第25講　電気分解（工業的製法）

3　電気分解（第24講のつづき）

⑶　電気分解を利用した工業的製法

②　銅の電解精錬

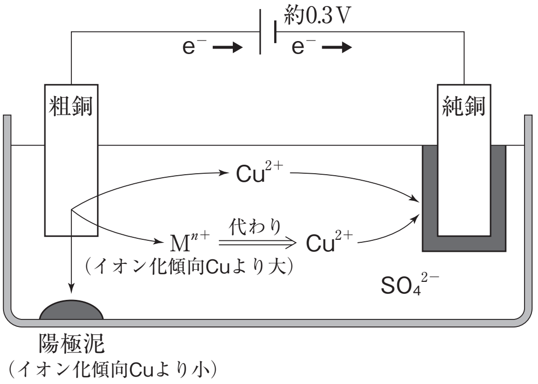
粗銅を陽極に，純銅を陰極に硫酸銅水溶液を電気分解する。

（＋）$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

不純物

- イオン化傾向がCuより大→陽イオンとして溶け出す。ただし，PbはPbSO_4として沈殿する。
- イオン化傾向がCuより小→陽極泥として陽極の下に沈殿する。

（－）$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$



③軽金属の製法

水溶液を電気分解しても，軽金属の単体は得られないため，融解液を電気分解する。

例：アルミニウムの製法

両極に炭素電極を用いて，酸化アルミニウムの融解液を電気分解する。酸化アルミニウムの融点は約2000℃と高いため，融点降下剤として氷晶石$Na_3[AlF_6]$を用いて融解させる。

（＋）$C + 2O^{2-} \longrightarrow CO_2 + 4e^-$

$C + O^{2-} \longrightarrow CO + 2e^-$

（－）$Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$

⇒陽極で酸素が発生しないことに注意しよう。

☆各極の反応式が書ければ，計算問題も正誤問題等もきちんと正解できる。各極の反応式がすらすら書けるように練習しよう。

第25講　演習問題

1　銀を含む粗銅100gを陽極とし，純粋な銅板を陰極として，硫酸銅水溶液を0.10Aで100時間電気分解した。その結果，粗銅の質量は88gに減少した。粗銅に含まれる銀の質量パーセントはいくらか。（原子量　Cu:63.5　ファラデー定数96500C/mol）

2　銅の電解精錬の過程を実験室で再現するために，希硫酸に硫酸銅（Ⅱ）を溶かした溶液1000mLを電解槽に入れ，不純物を含んだ銅（粗銅）を陽極に，純粋な銅（純銅）を陰極にして電気分解を行った。このことに関して，次の問い（ａ・ｂ）に答えよ。銅の原子量は63.5とする。

a　粗銅の電極には，不純物として，おもに亜鉛，金，銀，鉄，ニッケルが含まれている。この不純物の金属には，電気分解後，陽極泥に含まれるものと，水溶液中にイオンとして存在するものとがある。陽極泥に含まれる金属はどれか。次の①～⑦のうちから最も適当なものを一つ選べ。

①　亜鉛，鉄　　②　亜鉛，鉄，ニッケル　　③　銀，ニッケル　　④　金，ニッケル
⑤　金，鉄　　⑥　金，銀　　⑦　金，銀，鉄

b　直流電流を通じて電気分解したところ，粗銅は67.14g減少し，一方，純銅は66.50g増加した。また，陽極泥の質量は0.34gで，溶液中の銅イオンの濃度は0.0400mol/Lだけ減少した。この電気分解で水溶液中に溶け出した不純物の金属の質量は何gか。次の①～⑨のうちから最も適当な数値を一つ選べ。ただし，この電気分解により溶液の体積は変化しないものとし，また，不純物としては金属だけが含まれているものとする。

□g

①　0.30　　②　0.34　　③　0.64　　④　1.27　　⑤　2.20
⑥　2.54　　⑦　2.84　　⑧　3.18　　⑨　3.52

3　陽極に炭素，陰極に鉄を用いて塩化ナトリウムの融解塩電解を行った。陽極から発生した気体が0℃，1.013×10^5 Paで1.12 Lあった時，陰極で起こる変化として最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。(Naの原子量：23)

① ナトリウムが1.15 g析出　② ナトリウムが2.30 g析出

③ ナトリウムが4.60 g析出　④ 水素が0.56 L発生

⑤ 水素が1.12 L発生　⑥ 水素が2.24 L発生

4　酸化アルミニウムに氷晶石を加えて融解し，両極に炭素を用いて電気分解を行った。8.7×10^5 クーロンの電気量が流れた時，陽極・陰極の変化の組合せとして最も適当なものを，次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし，Alの原子量は27，ファラデー定数は96500〔C/mol〕とする。

	陽極	陰極
①	O_2発生	Alが27 g析出
②	O_2発生	Alが81 g析出
③	O_2発生	H_2が67 L発生
④	CO，CO_2発生	Alが27 g析出
⑤	CO，CO_2発生	Alが81 g析出
⑥	CO，CO_2発生	H_2が67 L発生

第25講　確認テスト

1　銅の電解精錬について正しいのはどれか。

A：両極を硫酸銅(Ⅱ)水溶液中に浸して行う。

B：粗銅中のAgやAuなどは陰極板表面に析出する。

C：粗銅中のCuは一旦イオンとなったのち陽極板表面に析出する。

D：粗銅中のNiやZnはイオンとなって溶液中に溶け出す。

E：純粋なCuが粗銅板の下に沈殿する。

ア　AとB　　イ　AとD　　ウ　BとC　　エ　CとE　　オ　DとE

第25講　演習問題

1　1.3%

2　a　⑥　　b　⑦

3　②

4　⑤

第25講　確認テスト

1　イ

【解説】

B：AgやAuはイオン化傾向がCuより小さいため，陽極の下に陽極泥として析出する。

C：Cuが析出するのは陰極である。

E：純粋なCuは陰極の純銅板上に析出する。